

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 1 月 6 日
Date of Application:

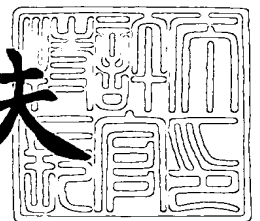
出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 2 2 0 1 4
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 2 - 3 2 2 0 1 4]

出 願 人 シャープ株式会社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 8 月 2 0 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 6 7 8 9 1

【書類名】 特許願

【整理番号】 02J03708

【提出日】 平成14年11月 6日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G02F 1/133
G09F 1/302

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

【氏名】 菊池 克浩

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

【氏名】 田中 俊行

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

【氏名】 末永 加苗

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

【氏名】 小西 郁二

【特許出願人】

【識別番号】 000005049

【氏名又は名称】 シャープ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100077931

【弁理士】

【氏名又は名称】 前田 弘

【選任した代理人】

【識別番号】 100094134

【弁理士】

【氏名又は名称】 小山 廣毅

【選任した代理人】

【識別番号】 100113262

【弁理士】

【氏名又は名称】 竹内 祐二

【選任した代理人】

【識別番号】 100115510

【弁理士】

【氏名又は名称】 手島 勝

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014409

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0208453

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液晶表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画素毎に反射用画素電極部および透過用画素電極部を有する画素電極基板と、対向電極部を有し、該対向電極部が上記画素電極基板の反射用画素電極部および透過用画素電極部に対向するように配置された対向電極基板と、これら画素電極基板および対向電極基板間に配置された液晶層とを備え、

上記各画素は、上記反射用画素電極部に対応する反射領域と、上記透過用画素電極部に対応する透過領域とを有し、

上記対向電極基板の上記液晶層側の表面に、所定方向のラビング処理がなされた液晶表示装置であって、

上記対向電極基板は、反射領域における液晶層の層厚が上記透過領域における液晶層の層厚よりも小さくなるように設けられた凸部を有し、

上記凸部における上記ラビング方向の下流側端部が、上記反射用画素電極部に対し上記ラビング方向の上流側に相対的にずれて配置されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載の液晶表示装置において、

反射用画素電極部に対する凸部のラビング方向下流側端部の相対ずれ量が、 $1\ \mu\text{m}$ 以上であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 3】 請求項 1 又は 2 記載の液晶表示装置において、

反射用画素電極部は、ラビング方向に直交する方向に画素の全領域を横断するように形成され、凸部は、上記反射用画素電極部と同じ方向に上記画素の全領域を横断するように形成されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 4】 請求項 1, 2 又は 3 記載の液晶表示装置において、

凸部のラビング方向下流側端部に加え、ラビング方向に直交する方向における上記凸部の両側端部が、反射用画素電極部に対し互いに近接する方向に相対的にずれて配置されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 5】 請求項 1, 2, 3 又は 4 記載の液晶表示装置において、

対向電極基板は、画素毎に設けられたカラーフィルタ層を有し、

上記カラーフィルタ層の反射領域部分における液晶層とは反対の側に、該カラーフィルタ層の反射領域部分を反射用画素電極部に向かって隆起させるように設けられた透明層が配置され、凸部は、上記透明層により形成されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 6】 請求項 5 記載の液晶表示装置において、

反射領域におけるカラーフィルタ層の一部分は、該反射領域におけるカラーフィルタ層の他の部分よりも光透過率の高い透過部とされていることを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液晶表示装置に用いられる透過・反射両用型の液晶パネルに関し、特に、ラビングに対するマルチギャップ用凸部の陰に起因する透過領域での表示品位の低下を回避する対策に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

近年、液晶表示装置は、薄型で低消費電力であるという特長を活かして、ワードプロセサやパーソナルコンピュータなどの O A 機器、電子手帳などの携帯情報機器に、あるいはカメラ一体型 V T R のモニタなどとして広く用いられている。

【 0 0 0 3 】

この液晶表示装置は、反射型と、透過型とに大別される。つまり、液晶表示装置は、C R T（ブラウン管）や E L（エレクトロルミネッセンス）などのような自発光型の表示装置ではないことから、透過型では、液晶表示パネルの背後に配置された照明装置（いわゆる、バックライト）の光を用いて表示を行うようになっており、一方、反射型では、周囲光を用いて表示を行うようになっている。

【 0 0 0 4 】

両者の利点および欠点を具体的に説明すると、透過型の場合には、バックライトを用いることから、周囲の明るさに影響されることが少なく、明るい高コントラスト比の表示を行うことができるという利点があるものの、そのバックライト

の分だけ消費電力が大きい（全消費電力の約 50%以上）という欠点がある。さらに、非常に明るい使用環境下（例えば、晴天の屋外）では、視認性が低下してしまうか、あるいは視認性を維持するためにバックライトの輝度を上げると、消費電力がさらに増大するという欠点もある。一方、反射型の場合には、バックライトが不要である分だけ消費電力が極めて小さいという利点があるものの、表示の明るさやコントラスト比が周囲の明るさなどの使用環境によって大きく左右されるという欠点がある。特に、暗い使用環境では、視認性が極端に低下するという欠点がある。

【0005】

そこで、両者の欠点を排除しつつ利点を併せ持ったものとして、反射型および透過型の両方のモードで表示する機能を持たせるようにした液晶表示装置が提案されている。

【0006】

この透過反射両用型の液晶表示装置は、図 6 の断面図に模式的に示すように、各画素に、同図の上方から入射された周囲光を反射する反射用画素電極部 101 と、同図の下方から入射されたバックライトの光を透過する透過用画素電極部 102 とを有しており、両方の表示モードの併用による表示を行うことができたり、又は使用環境（周囲の明るさ）に応じて透過モードによる表示と反射モードによる表示との切換えを行うことができるようになっている。したがって、透過反射両用型液晶表示装置は、反射型液晶表示装置の有する低消費電力という利点と、透過型液晶表示装置の有する周囲の明るさに影響されることが少なく明り高い高コントラスト比の表示を行うことができるという利点とを兼ね備えており、さらに、非常に明るい使用環境において視認性が低下するという透過型液晶表示装置の欠点が抑制されている。

【0007】

ところで、上述した透過反射両用型の液晶表示装置においては、対向電極基板 103 と画素電極基板 104 との間の液晶層 105 の層厚について、反射領域 R での層厚 R_d を、透過領域 T での層厚 T_d の約 $1/2$ 倍 ($R_d \cong T_d \times 1/2$) にする必要があり、このことから、従来の場合には、特許文献 1、特許文献 2 な

どに記載されているように、画素電極基板 104 の反射領域部分に、凸部 106 を設け、この凸部 106 上に反射用画素電極部 101 を配置するようになされている。

【0008】

【特許文献 1】

特開平 11-101992 号公報（第 5 頁，図 10）

【特許文献 2】

特開 2000-42332 号公報（第 7 頁，図 2）

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来の場合には、画素電極基板 104 にラビング処理を施すときに、凸部 106 のラビング方向下流側（図 6 の右側）の透過領域 T に、ラビングに対し凸部 106 の陰になる部分 S、即ち、液晶分子 105a に対する配向規制力の弱い部分が生じ、この部分 S に対応する液晶層 105 の領域が透過表示モード時にドメインとして視認されることになり、このために、透過表示モードでの表示品位が低下するという問題がある。

【0010】

これに対しては、上記のようなドメインは、透過領域 T よりも反射領域 R に発生する方が確認されにくいことから、凸部 106 の陰になる部分 S を透過領域 T から反射領域 R に移すことが考えられる。つまり、凸部 106 をラビング方向上流側（図 6 の左側）にずらして配置すればよいことになる。

【0011】

ところが、反射領域 R の範囲は、反射用画素電極部 101 により規定されており、このことから、凸部 106 をラビング方向上流側にずらすと、反射用画素電極部 101 も、同じくラビング方向上流側にずれることになる。つまり、反射領域 R 自体が凸部 106 と共にラビング方向上流側にずれることになる。したがって、凸部 106 を反射用画素電極部 101 に対してずらすことができない限り、凸部 106 の陰になる部分 S を透過領域 T から反射領域 R に移すことは、原理的に不可能である。

【0012】

尚、上記のようなドメインについての対策としては、遮光膜を用いてそのドメイン領域を遮光するという手段が一般的であるが、その場合には、透過領域Tの開口率を犠牲にすることになる。

【0013】

本発明は斯かる諸点に鑑みてなされたものであり、その主な目的は、各画素が反射領域と透過領域とを有し、反射領域での液晶層の層厚を透過領域での液晶層の層厚よりも小さくするようにした透過・反射両用型の液晶表示装置において、ラビングに対し、液晶層の層厚を異ならせるために形成した凸部の陰になる部分に起因して発生するドメインにより透過領域における表示品位が低下するのを、透過領域の開口率を犠牲にせずに回避できるようにすることにある。

【0014】**【課題を解決するための手段】**

上記の目的を達成すべく、本発明では、反射領域が、画素電極基板の反射用画素電極部により規定されるということに着目し、画素電極基板側ではなく、対向電極基板側に凸部を設けることとし、これにより、凸部を反射用画素電極部に対しラビング方向上流側にずらすことができるようにし、このことで、ラビングに対して凸部の陰になる部分を、透過領域から反射領域に移すようにした。

【0015】

具体的には、請求項1の発明では、画素毎に反射用画素電極部および透過用画素電極部を有する画素電極基板と、対向電極部を有していて、該対向電極部が上記画素電極基板の反射用画素電極部および透過用画素電極部に対向するように配置された対向電極基板と、これら画素電極基板および対向電極基板間に配置された液晶層とを備えており、各画素は、反射用画素電極部に対応する反射領域と、透過用画素電極部に対応する透過領域とを有しており、対向電極基板の液晶層側の表面には、所定方向のラビング処理がなされた液晶表示装置を前提としている。

【0016】

そして、上記の対向電極基板は、反射領域における液晶層の層厚が透過領域に

おける液晶層の層厚よりも小さくなるように設けられた凸部を有しているものとする。その上で、凸部におけるラビング方向の下流側端部が、反射用画素電極部に対しラビング方向の上流側に相対的にずれて配置されているものとする。尚、「反射用画素電極部に対する凸部のずれ」とは、相対的なものであるので、凸部に対し、反射用画素電極部の所要部位をずらすようにしてもよいし、両者を互いにずらすようにしてもよい。

【0017】

上記の構成において、反射領域における液晶層の層厚を、透過領域における液晶層の層厚よりも小さくするための凸部が、従来の場合のように画素電極基板側に配置されているのではなく、対向電極基板側に配置されているので、画素電極基板の反射用画素電極部により規定される反射領域に対し、凸部をずらすことができる。そして、反射用画素電極部に対し、凸部のラビング方向下流側端部がラビング方向上流側にずれて配置されていることにより、ラビングに対する凸部の陰部分である該凸部のラビング方向下流側における凸部近傍部分の少なくとも一部は、透過領域から反射領域に移ることになる。よって、そのようなラビングに対する凸部の陰部分により該陰部分に対応する液晶層の領域に発生するドメインの少なくとも一部も、透過領域から反射領域に移ることになり、その分だけ、そのようなドメインによる透過領域の表示品位の低下は回避されるようになる。

【0018】

請求項2の発明では、請求項1の発明において、凸部のラビング方向下流側端部のずれ量は、 $1\mu\text{m}$ 以上とされているものとする。

【0019】

上記の構成において、反射領域および透過領域における各液晶層の層厚が一般的な値をとる場合に、ラビングに対する凸部の陰部分に起因して発生するドメイン領域のラビング方向における凸部ラビング方向下流側端部からの寸法は、凸部の高さに大きく支配されるものであり、また液晶材料、配向膜、ラビング条件などの諸要因によっても変化すると考えられるが、実験によると、 $1\mu\text{m}$ 以内に収まることはなかった。したがって、反射用画素電極部に対する凸部のラビング方向下流側端部のずれ量が、 $1\mu\text{m}$ 以上であることにより、凸部の陰部分に起因す

るドメインの少なくとも一部は、略確実に、透過領域から反射領域に移ることになる。

【0020】

請求項3の発明では、請求項1および2の発明において、反射用画素電極部が、ラビング方向に直交する方向に画素の全領域を横断するように形成されている場合に、凸部は、上記反射用画素電極部と同じ方向に上記画素の全領域を横断するように形成されているものとする。

【0021】

上記の構成において、凸部は、反射用画素電極部と同じく、ラビング方向に直交する方向に延びて画素の全領域を横断しているので、パネル貼合せ段階において、反射用画素電極部に対する凸部の位置決めを行う際に、ラビング方向における位置決めの管理は必要であるが、上記横断方向における位置決めの管理は、不要である。

【0022】

請求項4の発明では、請求項1～3の発明において、凸部のラビング方向下流側端部に加え、ラビング方向に直交する方向における上記凸部の両側端部が、反射用画素電極部に対し互いに近接する方向に相対的にずれて配置されているものとする。

【0023】

上記の構成において、反射用画素電極部に対し、ラビング方向に直交する方向における凸部の両側端部が、互いに近接する方向に相対的にずれていることにより、ラビングの不十分になりやすい凸部両側方の凸部近傍部分の少なくとも一部は、透過領域から反射領域に移ることになる。よって、その分だけ、凸部のラビング方向下流側近傍部分に次いでラビングの不十分になりやすい部分に起因する透過領域の表示品位の低下についても回避されるようになる。

【0024】

請求項5の発明では、請求項1～4の発明において、対向電極基板が、画素毎に設けられたカラーフィルタ層を有するものである場合に、そのカラーフィルタ層の反射領域部分における液晶層とは反対の側に、該カラーフィルタ層の反射領

域部分を反射用画素電極部に向かって隆起させるように設けられた透明層が配置されているものとする。そして、凸部は、上記の透明層により形成されているものとする。

【 0 0 2 5 】

上記の構成において、凸部は、カラーフィルタ層の反射領域部分における液晶層とは反対の側に配置された透明層により形成されている。よって、カラーフィルタ層の層厚を大きくすることは不要であるので、カラーフィルタ層の層厚が大きくなることに起因する反射領域での光透過率の低下は回避される。

【 0 0 2 6 】

請求項 6 の発明では、請求項 5 の発明において、反射領域におけるカラーフィルタ層の一部分は、該反射領域におけるカラーフィルタ層の他の部分よりも光透過率の高い透過部とされているものとする。

【 0 0 2 7 】

上記の構成において、反射領域におけるカラーフィルタ層の一部分は、該反射領域におけるカラーフィルタ層の他の部分よりも光透過率の高い透過部であるので、カラーフィルタ層の機能を大きく損なうことなく、反射領域におけるカラーフィルタ層での光透過率が高くなる。

【 0 0 2 8 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態を、図面に基づいて説明する。

【 0 0 2 9 】

(実施形態 1)

図 1 および図 2 は、本発明の実施形態 1 に係る透過反射両用型液晶表示装置の液晶パネルにおける要部の構成を模式的に示しており、この液晶表示装置は、透過表示モードと反射表示モードとを併用して表示するようにしたものである。尚、図 1 は、図 2 の I - I 線断面を示しており、図 2 は、画素電極基板側から見た対向電極基板の平面を示している。

【 0 0 3 0 】

本液晶表示装置の液晶パネルは、画素毎に反射用画素電極部 2 1 および透過用

画素電極部 22 を有する画素電極基板としての TFT 基板 20 と、対向電極部 11 を有していて、該対向電極部 11 が TFT 基板の反射用画素電極部 21 および透過用画素電極部 22 に対向するように配置された画素電極基板としてのカラーフィルタ基板 10（以下、CF 基板という）とを備えている。対向電極部 11 は、複数の画素に跨るように設けられており、反射用画素電極部 21 は画素の略中央に、また透過用画素電極部 22 は、反射用画素電極部 21 を取り囲むように配置されている。これら両基板 10, 20 間には、液晶層 40 が配置されている。この液晶パネルは、電界により液晶分子 40a の配列を変化させ、そのときの液晶層 40 の複屈折性を利用して入射光の通過／遮断を制御するようにした ECB（Electrically Controlled Birefringence）モードのものである。

【0031】

TFT 基板 20 は、ガラスなどの絶縁性透明材からなる透明基板 23 を有する。この透明基板 23 上には、複数本の信号配線 24 と複数本の走査配線 25 とが互いに交差するマトリクス状に配置されている。信号配線 24 と走査配線 25 との各交点近傍には、ソース電極 26a, ドレイン電極 26b およびゲート電極 26c を有する TFT 26（Thin Film Transistor）が設けられている。ソース電極 26a, ドレイン電極 26b と、ゲート電極 26c との間には、ゲート絶縁膜 26d が配置されている。そして、ソース電極 26a には信号配線 24 が、またゲート電極 26c には走査配線 25 がそれぞれ接続されている。また、TFT 26 のドレイン電極 26b は、画素の略中央部まで延設されているとともに、保護層 27 により覆われている。

【0032】

信号配線 24、走査配線 25 および TFT 26 上には、絶縁層 27 が積層されており、反射用画素電極部 21 および透過用画素電極部 22 は、その絶縁層 27 上に配置されている。反射用画素電極部 21 の略中央に対応する絶縁層 27 の部位には、該絶縁層 27 を層厚方向に貫通するコンタクトホール 27a が形成されており、反射用画素電極部 21 は、このコンタクトホール 27a を経由して TFT 26 のドレイン電極 26b に接続されている。また、絶縁層 27 の基板 23 側には、画素電極部 21, 22 との各間にそれぞれ信号蓄積用の付加容量 Cs を形

成するための容量電極配線 2 9 が走査配線 2 5 に対し平行に延びるように配置されている。この容量電極配線 2 9 上には、T F T 2 6 のゲート絶縁膜 2 6 d が延設されている。

【 0 0 3 3 】

反射用画素電極部 2 1 は、例えばアルミニウム (A 1) など、光反射機能と電極機能とを具備する金属反射膜からなっており、この反射用画素電極部 2 1 に対応する液晶層 4 0 の領域は、反射表示モードに用いられる反射領域 R とされている。一方、透過用画素電極部 2 2 は、例えば I T O (Indium Tin Oxide) など、光透過機能と電極機能とを具備する透明導電膜からなっていて、その内側の端面において反射用画素電極部 2 1 である金属反射膜の端面に接続している。この透過用画素電極部 2 2 に対応する液晶層 4 0 の領域は、透過表示モードに用いられる透過領域 T とされている。尚、本実施形態では、反射用画素電極部 2 1 の金属反射膜と透過用画素電極部 2 2 の透明導電膜とを端面同士が突き合わされた状態に接続するようにしているが、金属反射膜の端部と透明導電膜の端部とを重ね合わせて接続するようにしてもよい。さらには、透明導電膜を反射領域 R にも配置し、その透明導電膜の反射領域部分の上層に金属反射膜を配置して、それら透明導電膜の反射領域部分と金属反射膜とで反射用画素電極部 2 1 を構成するようにしてもよいし、上記透明導電膜の反射領域部分の下層に、少なくとも光反射機能を具備する反射膜を配置して、それら透明導電膜の反射領域部分と反射膜とで反射用画素電極部 2 1 を構成するようにしてもよい。

【 0 0 3 4 】

反射用画素電極部 2 1 および透過用画素電極部 2 2 上には、所定の方向にラビング処理してなる配向膜 3 0 が設けられており、これにより、液晶層 4 0 における T F T 基板 2 0 の界面近傍の液晶分子 4 0 a を該 T F T 基板 2 0 に対し平行にかつ所定の方向 (図示せず) に配向させるようになっている。

【 0 0 3 5 】

一方、C F 基板 1 0 も、ガラスなどの絶縁性透明材からなる透明基板 1 2 を有する。この透明基板 1 2 の液晶層 4 0 側には、カラーフィルタ層 1 3 が画素毎に設けられている。その際に、反射用画素電極部 2 1 の略中央に対応するカラーフ

ィルタ層 13 の部位には、該カラーフィルタ層 13 を層厚方向に貫通する無着色部としての開口部 13 a が設けられている。対向電極部 11 は、このカラーフィルタ層 13 上に設けられている。この対向電極部 11 も、透過用画素電極部 22 の場合と同じく ITO などの透明導電膜からなっている。また、対向電極部 11 上には、図 1 および図 2 にそれぞれ矢印で示す方向にラビング処理してなる配向膜 14 が設けられており、これにより、液晶層 40 における CF 基板 10 との界面近傍の液晶分子 40 a を該 CF 基板 10 に対し平行にかつ所定の方向に配向させるようになっている。

【0036】

そして、本実施形態では、CF 基板 10 は、反射領域 R における液晶層 40 の層厚 R_d が、透過領域 T における液晶層 40 の層厚 T_d よりも小さく ($R_d < T_d$) なるように設けられた凸部 15 を有する。

【0037】

具体的には、カラーフィルタ層 13 の反射領域部分と、対向電極部 11 の反射領域部分との間には、対向電極部 11 の反射領域部分を TFT 基板 20 の反射用画素電極部 21 に向かって隆起させるように透明層 16 が設けられており、上記の凸部 15 は、この透明層 16 により形成されている。また、カラーフィルタ層 13 の開口部 13 a には、透明層 16 の一部が充填されている。このような透明層 16 を形成する方法としては、例えば、ネガ型透明アクリル樹脂系感光材からなる膜を透明基板 12 上に形成し、それを活性光により所定形状にパターン露光した後、アルカリ現像液での現像および水洗を行って未露光部分を除去し、しかる後、熱処理を行うことが挙げられる。尚、エッチングによるパターンニングや、印刷、転写などによって設けることもできる。

【0038】

その上で、本実施形態では、図 1 にも示すように、上記凸部 15 のラビング方向下流側端部が、透過領域 T と反射領域 R との境界に対しラビング方向上流側（同図の下側）にずれて配置されており、このことで、ラビングに対して凸部 15 の陰になる部分であるラビング方向下流側における凸部 15 の近傍部位を、反射領域 R 側に位置させるようになっている。

【0039】

さらに、本実施形態では、上述した凸部 15 のラビング方向下流側端部に加え、ラビング方向に直交する方向における凸部 15 の両側端部が、反射用画素電極部 21 に対し互いに近接する方向にずれて配置されており、このことで、ラビング処理が不十分になりやすい凸部 15 両側方における該凸部 15 の近傍部分を、反射領域 R 側に位置させるようになっている。尚、凸部 15 のラビング方向上流側端部については、本実施形態では、従来の場合と同様に、反射用画素電極部 21 の対応端部と同じラビング方向位置に配置されている。

【0040】

具体的には、透明層 16 の平面形状は、反射用画素電極部 21 の平面形状よりも小さい矩形状に形成されており、このことで、凸部 15 の各端部を反射領域 R 側にずらすようになされている。尚、凸部 15 の各近傍部分のずれ量としては、それぞれ、少なくとも $1\ \mu\text{m}$ 以上、好適には $2\ \mu\text{m}$ 以上とされている。

【0041】

したがって、本実施形態によれば、各画素が反射領域 R と透過領域 T とを有し、反射領域 R での液晶層 40 の層厚 R_d を透過領域 T での液晶層 40 の層厚 T_d よりも小さくするようにした透過・反射両用型の液晶表示装置において、液晶層 40 の層厚 R_d 、 T_d を異ならせるために CF 基板 10 側に設けた凸部 15 のラビング方向下流側端部を、TF 基板 20 側の反射用画素電極部 21 に対してラビング方向上流側にずらして配置するようにしたので、凸部 15 のラビング方向下流側近傍においてラビングに対し該凸部 15 の陰になる部分により該部分に対応する液晶層 40 の領域に発生するドメインを、そのようなドメインが確認されやすい透過領域 T から、確認されにくい反射領域 R に移すことができ、よって、透過領域 T の開口率を犠牲にすることなく、そのようなドメインにより表示品位が低下するのを回避することができる。

【0042】

また、上記凸部 15 のラビング方向下流側端部に加え、該ラビング方向に直交する方向における凸部 15 の両側端部を、反射用画素電極部 21 に対し互いに近接する方向にずらして配置するようにしたので、凸部 15 の両側方近傍のラビン

グが不十分になりやすい部分により該部分に対応する液晶層 40 の領域に発生するドメインについても、透過領域 T から反射領域 R に移すことができ、透過領域 T の開口率を犠牲にすることなく、そのようなドメインによる表示品位の低下をも回避することができる。

【0043】

また、上記凸部 15 を、透明基板 12 とカラーフィルタ層 13 との間に配置した透明層 16 により形成するようにしたので、カラーフィルタ層 13 の層厚を大きくせずに凸部 15 を形成することができ、よって、カラーフィルタ層 13 の層厚が大きくなることに起因する反射領域 R での光透過率の低下を回避することができる。

【0044】

さらに、反射領域 R におけるカラーフィルタ層 13 の一部に開口部 13a を設け、この開口部 13a に上記透明層 16 の構成材料を充填するようにしたので、カラーフィルタ層 13 の機能を大きく損なわずに、反射領域 R での光透過率を高めることができる。

【0045】

尚、上記の実施形態では、反射用画素電極部 21 を、透過用画素電極部 22 と同じ層厚方向位置に配置して TFT 基板 20 における液晶層 40 側の表面をフラットに形成するようにしているが、本発明は、従来のように反射用画素電極部の部分を凸状に形成することを排除するものではない。但し、その場合には、TFT 基板でのラビングが不十分にならないように、凸部の大きさおよび形状を設計する必要がある。

【0046】

また、上記の実施形態では、反射用画素電極部 21 と透過用画素電極部 22 とを電氣的に互いに接続して透過モードおよび反射モードの両方を併用して表示するようにした場合について説明しているが、透過モードと反射モードとを切り換えて表示できるように、反射用画素電極部と透過用画素電極部とを接続せず、それら反射用画素電極部および透過用画素電極部に対し、信号配線からの信号を択一的に供給する構成とすることもできる。

【0047】

さらに、上記の実施形態では、カラー表示用の液晶表示装置の場合について説明しているが、本発明は、白黒表示用の液晶表示装置に適用することもできる。

【0048】

－実験例－

ここで、上記構成の液晶パネルにおいて、透明層 16 の層厚 W_d (凸部 15 の高さ) と、ラビングに対する凸部 15 の陰部分により生じるドメイン領域のラビング方向における寸法との関係を調べるために行った実験について説明する。

【0049】

実験の要領としては、各々、反射領域 R および透過領域 T における各液晶層 40 の層厚 R_d 、 T_d に応じて透明層 16 の層厚が互いに異なる実験例 1～実験例 3 の 3 つの液晶パネルモデルを作成し、各実験例について、上記ドメイン領域のラビング方向寸法を計測した。

【0050】

実験例 1 では、反射領域 R および透過領域 T における各液晶層 40 の層厚 R_d 、 T_d を、それぞれ、 $R_d = 2.5 \mu\text{m}$ および $T_d = 5.0 \mu\text{m}$ とし、したがって、透明層 16 の層厚 W_d は、 $W_d = 2.5 \mu\text{m}$ とした。

【0051】

実験例 2 では、反射領域 R および透過領域 T における各液晶層 40 の層厚 R_d 、 T_d を、それぞれ、 $R_d = 3.0 \mu\text{m}$ および $T_d = 4.0 \mu\text{m}$ とし、したがって、透明層 16 の層厚 W_d は、 $W_d = 1.0 \mu\text{m}$ とした。

【0052】

実験例 3 では、反射領域 R および透過領域 T における各液晶層 40 の層厚 R_d 、 T_d を、それぞれ、 $R_d = 2.0 \mu\text{m}$ および $T_d = 5.5 \mu\text{m}$ とし、したがって、透明層 16 の層厚 W_d は、 $W_d = 3.5 \mu\text{m}$ とした。

【0053】

以上の結果を、次表に併せて示す。

【0054】

【表 1】

	実験例 1	実験例 2	実験例 3
透明領域 T での 液晶層層厚 T d	5.0 μ m	4.0 μ m	5.5 μ m
反射領域 R での 液晶層層厚 R d	2.5 μ m	3.0 μ m	2.0 μ m
透明層の層厚 W d	2.5 μ m	1.0 μ m	3.5 μ m
ドメイン領域の ラビング方向寸法	2.0 μ m	1.0 μ m	3.0 μ m

【0055】

上記の表から判るように、実験例 1、実験例 2 および実験例 3 におけるドメイン領域の各ラビング方向寸法は、それぞれ、2.0 μ m、1.0 μ m および 3.0 μ m である。よって、凸部 15 のずれ量 M としては、1 μ m 以上 ($M \geq 1 \mu$ m) を必要とすることが判る。

【0056】

尚、実験例 1 において、ドメイン領域を完全に反射領域 R に移すべく、凸部 15 のラビング下流側端部を 2 μ m だけラビング上流側にずらすことに代えて、凸部 15 の陰部分の面積に等しい面積の遮光膜を用いてドメイン領域を遮光するようにしたと仮定し、そのときの透過領域における遮光膜使用前の元々の開口率 P_b に対する遮光膜使用後の開口率 P_a のロスの割合 $[(P_b - P_a) / P_b]$ を試算したところ、遮光膜使用前の元々の開口率が略 60% である場合には、略 1.5% であった。因みに、上記ドメイン領域による透過領域 T での表示品位の低下を回避する上で、反射用画素電極部 21 に対し、凸部 15 のラビング方向下流側端部をラビング方向上流側にずらすという本発明の手段は、凸部 15 の陰部分の面積は略一定であることから、透過領域 T の元々の開口率 P_b が低く設計されている場合ほど、大きな効果をもたらす。

【 0 0 5 7 】**(実施形態 2)**

図 3 は、本発明の実施形態 2 に係る液晶表示装置の液晶パネルにおける C F 基板の要部平面を示している。尚、実施形態 1 の場合と同じ部分には、同じ符号を付して示している。

【 0 0 5 8 】

本実施形態では、凸部 1 5 のラビング方向下流側端部のみをずらして配置しており、ラビング方向に直交する方向における凸部 1 5 の両側端部については、ずらしてはならず、従来の場合と同様に、反射用画素電極部 2 1 の対応する両側端部に略重なる板面方向位置に配置されている。尚、その他の構成は実施形態 1 の場合と同じであるので、説明は省略する。

【 0 0 5 9 】

したがって、本実施形態によれば、凸部 1 5 の両側方近傍のラビングが不十分になりやすい部分により該部分に対応する液晶層 4 0 の領域に発生するドメインに起因する表示品位の低下を回避することができない他は、実施形態 1 の場合と同じ効果を奏することができる。

【 0 0 6 0 】**(実施形態 3)**

図 4 は、本発明の実施形態 3 に係る液晶表示装置の液晶パネルにおける C F 基板 1 0 の要部平面を示している。尚、実施形態 1 の場合と同じ部分には、同じ符号を付して示している。

【 0 0 6 1 】

本実施形態では、凸部 1 5 のラビング方向下流側端部に加え、該凸部 1 5 のラビング方向上流側の端部についても、反射用画素電極部 2 1 に対し、ラビング方向上流側にずれて配置されており、そのずれ量は、ラビング方向下流側端部の場合と同じとされている。また、ラビング方向に直交する方向における凸部 1 5 の両側端部については、実施形態 2 の場合と同じく、反射用画素電極部 2 1 の対応する両側端部に略重なる板面方向位置に配置されている。

【 0 0 6 2 】

つまり、凸部 15 を形成する透明層 16 の平面形状およびその大きさは、反射用画素電極部 21 と略同じであり、その凸部 15 が全体的にずれて配置されることになる。この場合、凸部 15 のラビング方向上流側端部が透過領域 T に存在することになるために、透過領域 T の液晶層の層厚が変わって、多少、電気光学特性の異なる領域が発生するものの、視認性上は問題とはならない。よって、遮光膜によりその領域を遮光するという対策は不要であり、透過領域 T の開口率を犠牲にすることにはならない。尚、その他の構成は実施形態 1 の場合と同じであるので説明は省略する。

【0063】

したがって、本実施形態によっても、実施形態 2 の場合と同様の効果を奏することができ、さらには、パネル設計段階での透明層 16 の平面形状およびその大きさの設定、ならびにパネル貼合せ段階での両基板 10, 20 の位置決めを容易化できるという効果を奏することができる。

【0064】

尚、本実施形態の変形例として、図 5 の CF 基板 15 上における要部平面図に示すように、TF T 基板 20 の反射用画素電極部 21 が、画素の全領域を走査配線 25 に平行な方向に横断するように形成されている一方、CF 基板 10 の凸部 15、即ち、透明層 16 が、画素の全領域を走査配線 25 に平行な方向に横断するとともに、走査配線 25 の延びる方向に並ぶ複数の画素に亘って連続するストライプ状に形成されている場合に、凸部 15 の全体を、各画素の反射用画素電極部 21 に対し、ラビング方向上流側にずらして配置するようにすることができ、これにより、ラビング方向に直交する方向における位置決めを容易化することができる。

【0065】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、各画素が反射領域と透過領域とを有していて、画素毎に設けられた凸部により反射領域での液晶層の層厚を透過領域での液晶層の層厚よりも小さくするようにした透過反射両用型の液晶表示装置において、対向電極基板側に設けた上記凸部のラビング方向下流側端部をラビング方

向上流側にずらすことで、ラビングに対する凸部の陰部分により形成されるドメインを、透過領域よりもそのようなドメインの視認されにくい反射領域側に移すことができるので、遮光材料を用いて上記ドメイン領域を遮光する場合のように透過領域の開口率を犠牲にすることなく、透過領域の表示品位の低下を回避することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

図 2 の I - I 線断面図である。

【図 2】

本発明の実施形態 1 に係る液晶表示装置の液晶パネルにおける C F 基板を模式的に示す平面図である。

【図 3】

本発明の実施形態 2 に係る液晶表示装置の液晶パネルにおける C F 基板を模式的に示す図 2 相当図である。

【図 4】

本発明の実施形態 3 に係る液晶表示装置の液晶パネルにおける C F 基板を模式的に示す図 2 相当図である。

【図 5】

実施形態 3 の変形例に係る液晶表示装置の液晶パネルにおける C F 基板を模式的に示す図 2 相当図である。

【図 6】

従来の液晶表示装置における液晶パネルの要部の構成を模式的に示す図 1 相当図である。

【符号の説明】

- 1 0 C F 基板（対向電極基板）
- 1 1 対向電極部
- 1 3 カラーフィルタ層
- 1 3 a 開口部（光透過率の高い透過部）
- 1 5 凸部

1 6 透明層

2 0 T F T 基板（画素電極基板）

2 1 反射用画素電極部

2 2 透過用画素電極部

4 0 液晶層

R 反射領域

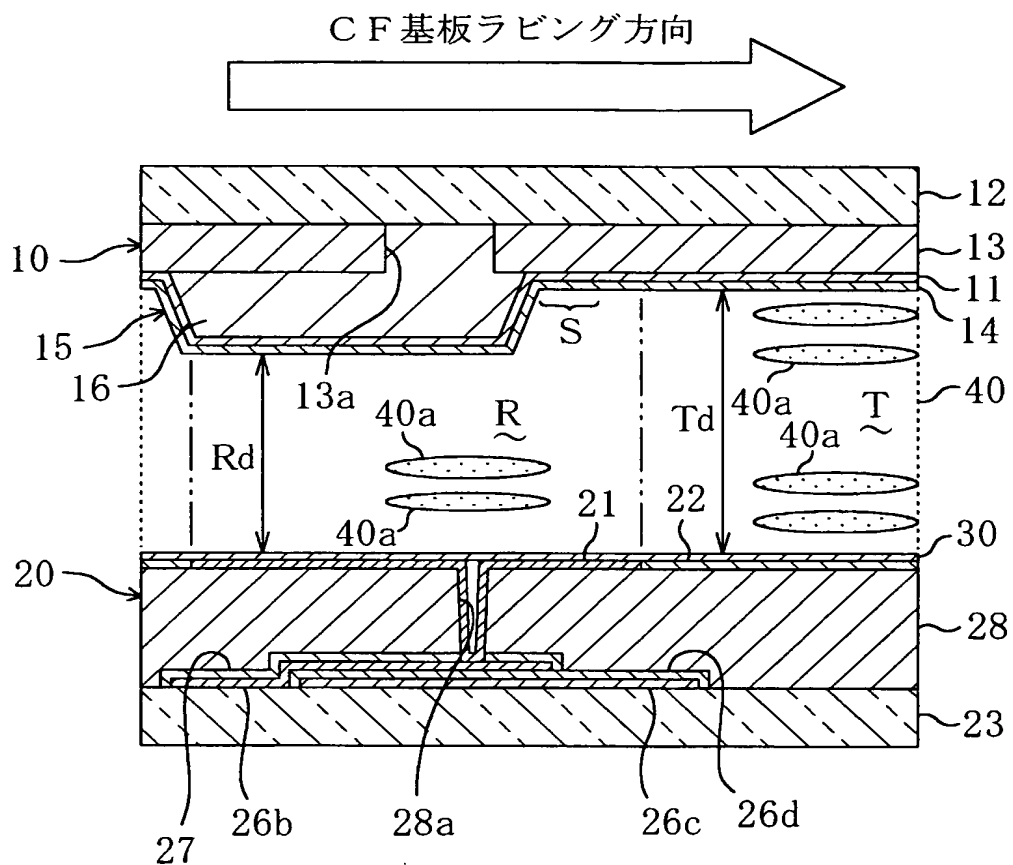
T 透過領域

R d （反射領域における液晶層の）層厚

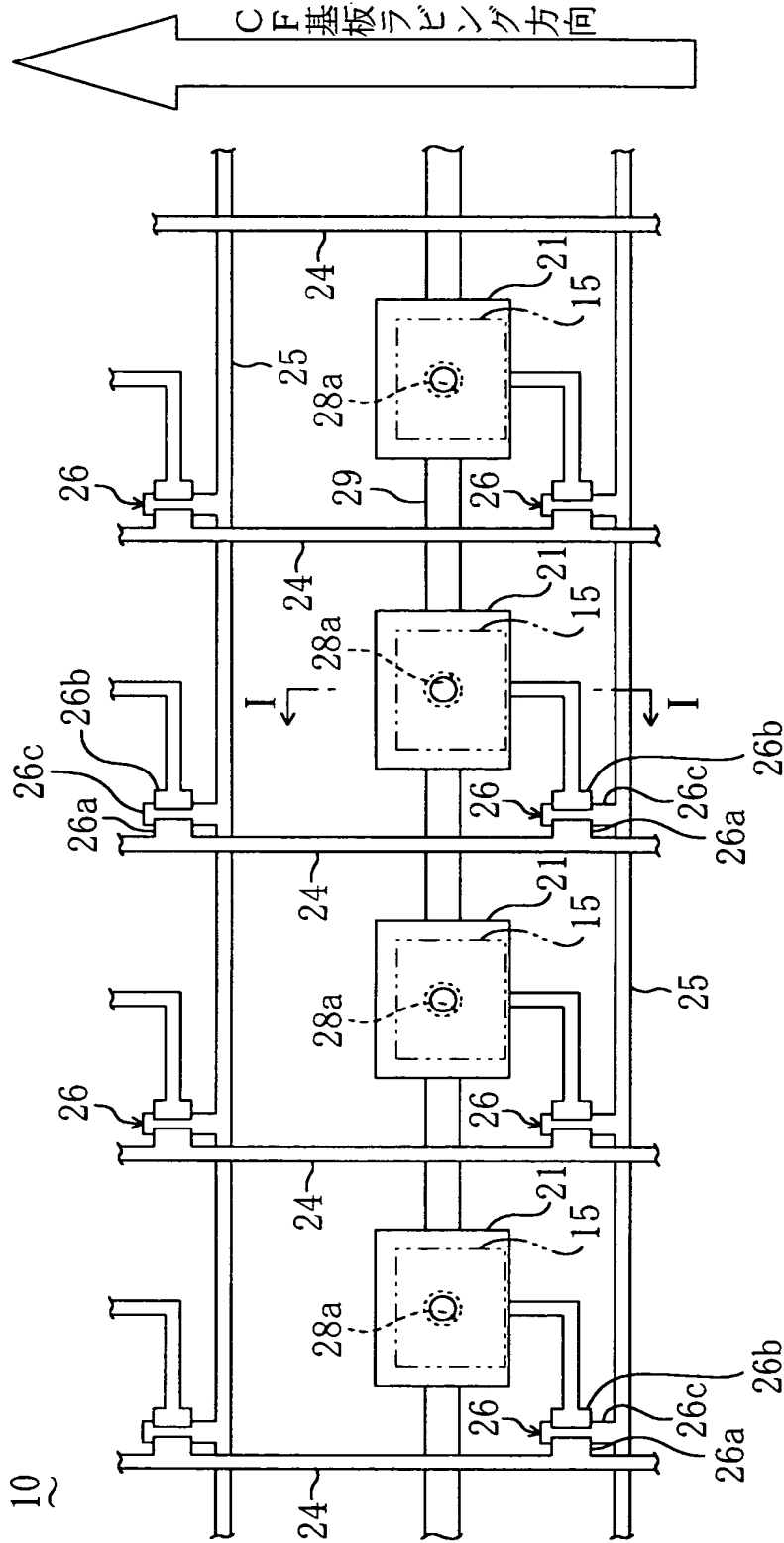
T d （透過領域における液晶層の）層厚

【書類名】 図面

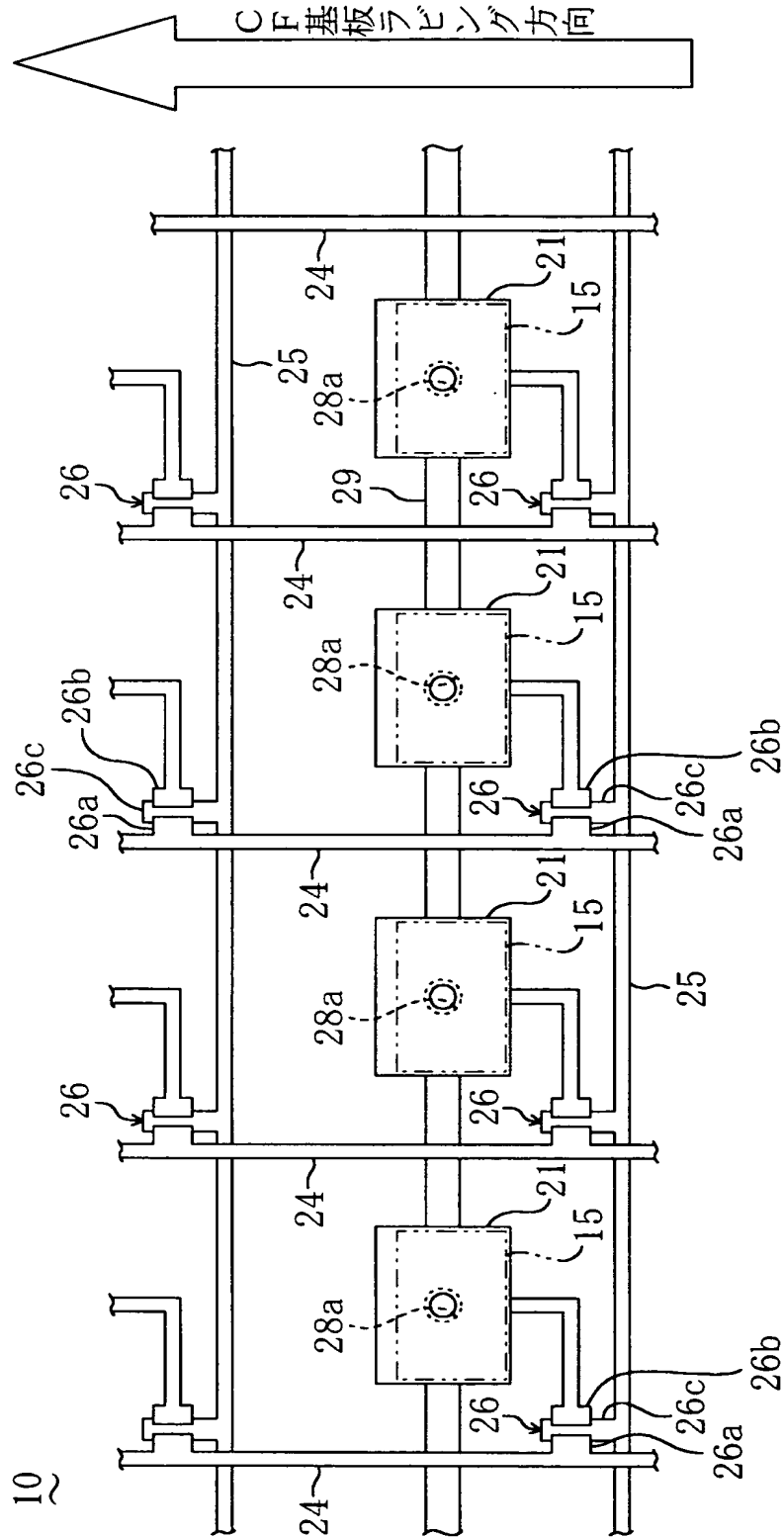
【図 1】



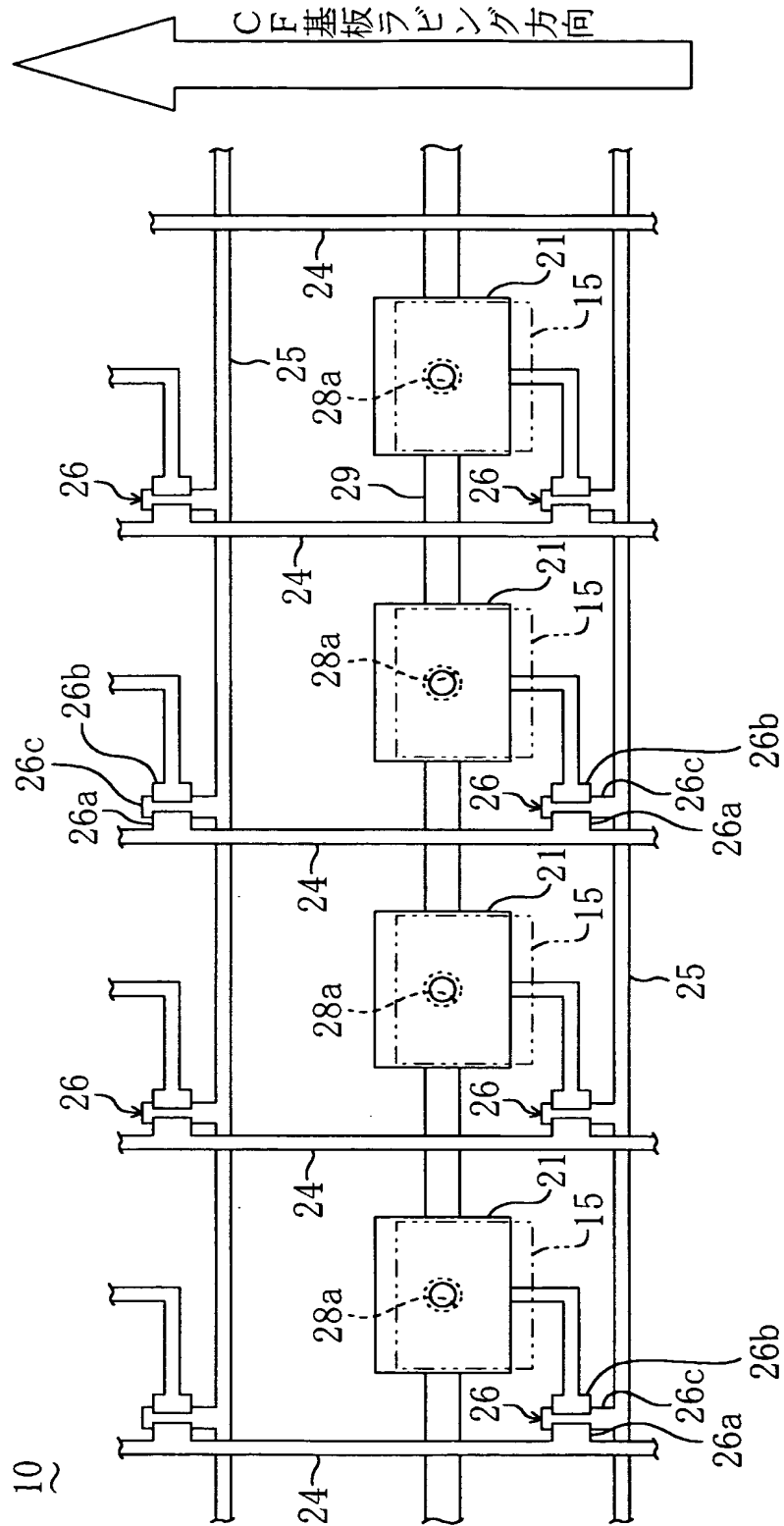
【図 2】



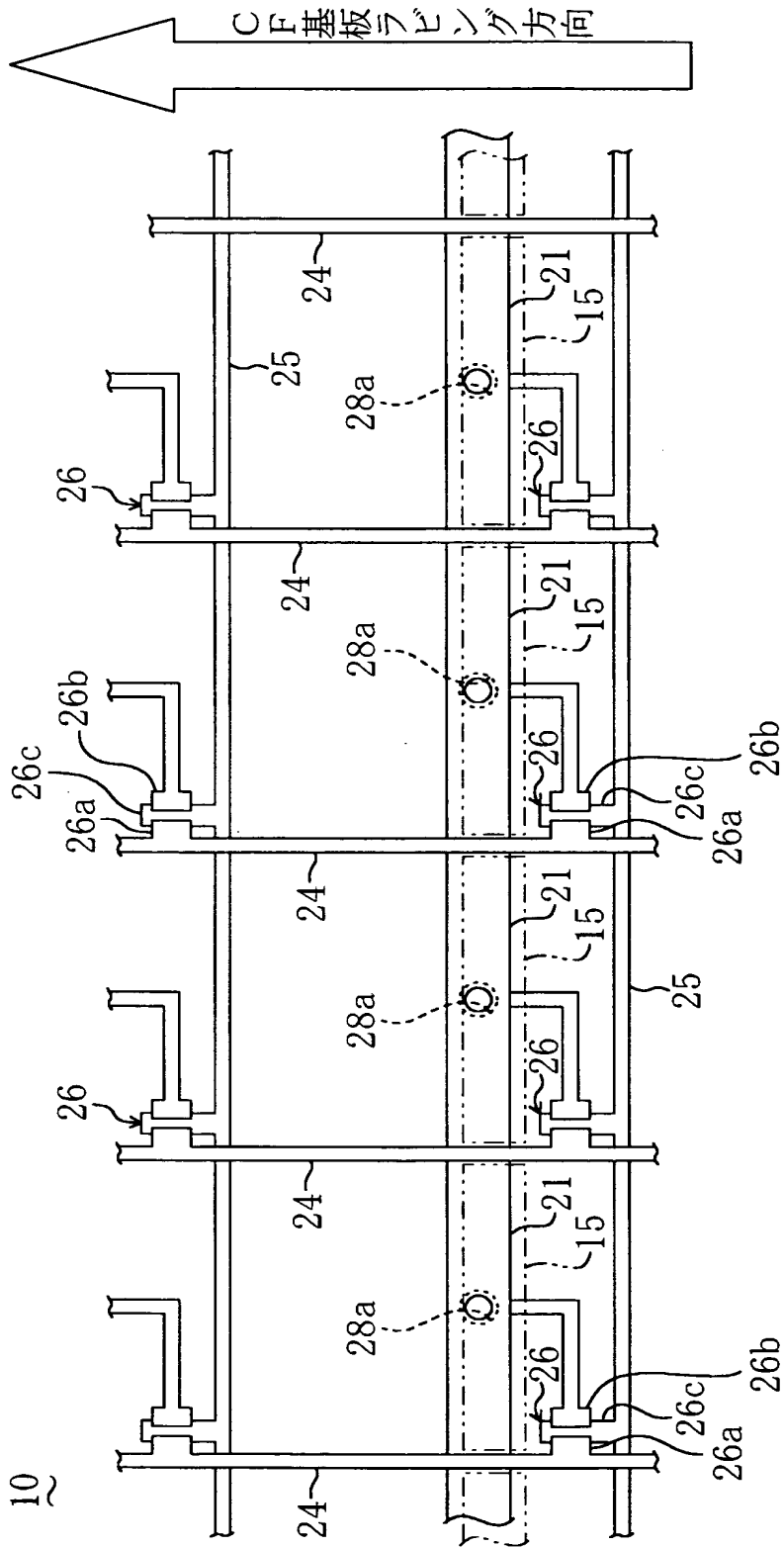
【図 3】



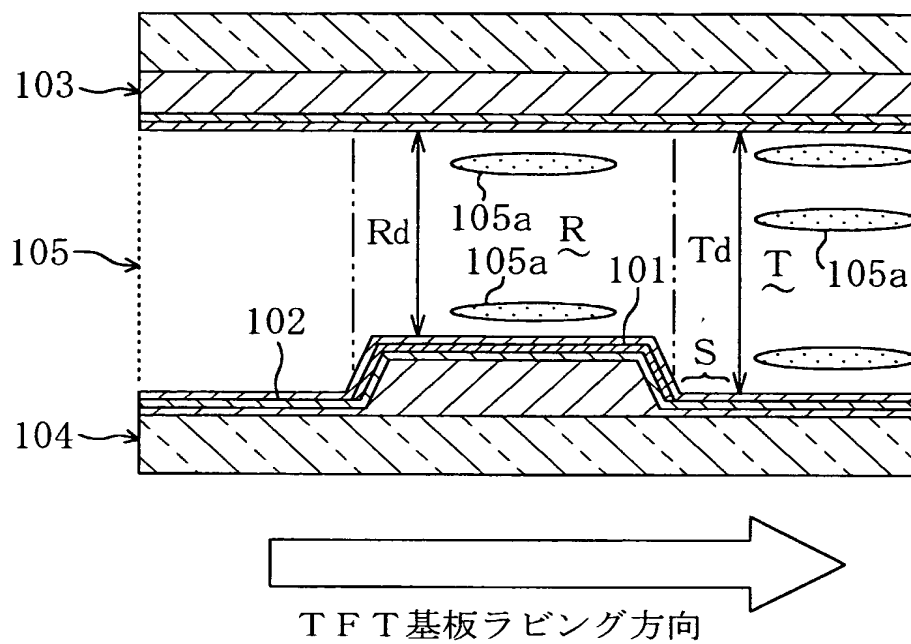
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 各画素が反射領域Rと透過領域Tとを有し、画素毎に設けられた凸部により反射領域Rでの液晶層40の層厚Rdを透過領域Tでの液晶層40の層厚Tdよりも小さくするようにした透過反射両用型の液晶表示装置において、ラビングに対し凸部の陰になる部分に対応する液晶層40の領域に発生するドメインにより透過領域Tでの表示品位が低下するのを、該透過領域Tの開口率を犠牲にすることなく回避できるようにする。

【解決手段】 凸部を、TFT基板20ではなく、CF基板10に設け、この凸部15のラビング方向下流側端部を、TFT基板20の反射用画素電極部21に対しラビング方向上流側にずらして配置する。

【選択図】 図1

特願 2 0 0 2 - 3 2 2 0 1 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 0 4 9]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 9 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号

氏 名

シャープ株式会社